

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/EP05/001923

International filing date: 22 February 2005 (22.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 031 366.0

Filing date: 25 March 2004 (25.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 031 366.0  
Anmeldetag: 25. März 2004  
Anmelder/Inhaber: Windmöller & Hölscher KG, 49525 Lengerich/DE  
Bezeichnung: Blasfolienextrusionsanlage  
Priorität: 04. März 2004 DE 10 2004 011 216.9  
IPC: B 29 C, B 29 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Januar 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Schaefer



Windmöller & Hölscher KG  
Münsterstraße 50  
49525 Lengerich/Westfalen

5

23. März 2004

Unser Zeichen: 8476 DE – WEB/SCHN

10

Blasfolienextrusionsanlage

15

Die Erfindung betrifft eine Blasfolienextrusionsanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

25

20

Solche Blasfolienextrusionsanlagen sind bekannt und stehen bereits seit langer Zeit im Einsatz. Solchen Anlagen werden Kunststoffe in granulierter Form zugeführt, die dann in Extrudern unter hoher Druckeinwirkung zu einer viskosen Masse plastifiziert werden. Diese Masse, die aufgrund des Druckes eine hohe Temperatur aufweist, wird in einem Blaskopf ringförmig ausgebildet und entweicht dem Blaskopf durch eine Ringdüse. Unmittelbar nach dem Verlassen der Ringdüse bildet die Masse bereits einen Folienschlauch. Dieser Folienschlauch kann jedoch, da er noch nicht vollständig abgekühlt ist, in seinem Durchmesser verändert werden. In der Regel wird der Durchmesser vergrößert, indem in den Innenraum des Folienschlauches Druckluft eingeblasen wird. Damit der Folienschlauch immer einen konstanten Durchmesser aufweist, wird er auf Abstand zu oder direkt entlang von Folienführungselementen geführt. Diese Anordnung der Folienführungselemente wird auf dem Gebiet der Blasfolienextrusionsanlagen als Kalibrierkorb bezeichnet. Nach dem Durchlaufen des Kalibrierkorbs wird der Folienschlauch, der sich nun verfestigt hat, entlang weiterer Folienführungselemente geführt, die den Schlauch flachlegen. Diese Flachlegeeinheit führt den Folienschlauch einer Abquetschung zu, so dass dieser eine doppelagige Folienbahn bildet. Unter „Abquetschung“ ist neben dem vollständigen Flachlegen des Folienschlauches auch ein nicht vollständiges Flachlegen zu verstehen. Dem nicht vollständigen Flachlegen

30

35

können noch Bearbeitungsschritte, wie beispielsweise das Längsschneiden entlang der Falzkanten, folgen.

Die Folienführungselemente können mit Bohrungen durchsetzt sein, die auf der 5 dem Folienschlauch abgewandten Seite mit Druckluft beaufschlagt werden. Die durch die Bohrungen, welche beispielsweise Durchmesser von 0,5 mm aufweisen, hindurch strömende Druckluft hält den Folienschlauch auf Abstand, so dass dieser berührungslos geführt wird. Auf diese Weise werden Beschädigungen des Folienschlauches vermieden.

10 Jedoch müssen die Bohrungen, damit die Folienführungselemente ihre mechanische Stabilität nicht einbüßen, einen gewissen Abstand voneinander aufweisen. Dies hat jedoch zur Folge, dass das Luftpolster, welches den Folienschlauch führt, nicht gleichmäßig auf den Umfang des Folienschlauches 15 wirkt. Dadurch wird die Führungsgenauigkeit beeinträchtigt. Größere Ungenauigkeiten im Durchmesser des Folienschlauches sind die Folge. Auch neigt der Folienschlauch aufgrund der ungleichmäßigen Druckluftbeaufschlagung zum Flattern.

20 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Blasfolienextrusionsanlage vorzuschlagen; bei der die Führungsgenauigkeit im Bereich der Folienführungselemente und damit die Durchmessergenauigkeit der Folie erhöht wird.

25 Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Demnach enthalten die Führungselemente ein poröses, vorzugsweise ein mikroporöses Material. Das Material weist also eine Vielzahl von durchgängigen 30 Poren auf. Daher können die Folienführungselemente auf der dem Folienschlauch abgewandten Seite mit Druckluft beaufschlagt werden, die dann auf der dem Folienschlauch zugewandten Seite ein nahezu gleichmäßiges Luftpolster bildet, mit welchem der Folienschlauch mit hoher Güte geführt werden kann. Der Durchmesser des Folienschlauches weist in der Folge

geringere Toleranzen auf. Weiterhin bewirkt das vergleichmäßigte Luftpolster eine zusätzliche Kühlung der Folie, so dass diese schneller gekühlt werden kann, was sich in einer größeren Transparenz der Folie äußert. Insgesamt kann durch die Verwendung solcher Führungselemente die Qualität der Folie 5 erheblich gesteigert werden.

Als Material, welches diese Eigenschaften besitzt, wird vorzugsweise gesintertes Material eingesetzt. Gesintertes Material lässt sich auf einfache Weise herstellen, da auf eine nachträgliche, mechanische Bearbeitung 10 verzichtet werden kann.

In bevorzugter Ausführung weist das poröse Material metallische Bestandteile wie etwa Kupfer oder Bronze auf. Dies führt zu einer hohen Stabilität des Materials, so dass die Führungselemente relativ dünn gehalten werden können.

15 In einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Blasfolienextrusionsanlage ist das poröse Material zwischen dem Transportweg des Folienschlauches und einem Druckluftreservoir oder einer Druckluftzuleitung derart angeordnet, dass Luft durch das Material entweicht, so 20 dass diese eine Kraft auf die Folie ausübt. Die Luft kann dabei eine höhere oder niedriger Temperatur als die Umgebungsluft haben. Damit kann die Bearbeitbarkeit des Folienschlauches beeinflusst werden. Insbesondere können verschiedene Bereiche des porösen Material mit Luft verschiedener Temperatur beaufschlagt sein. Das Material kann als Platten oder Bleche ausgeformt sein, 25 wobei deren Flächen parallel beziehungsweise im wesentlichen tangential zum Folienschlauch angeordnet sind. Die Platten oder Bleche können zudem leicht gebogen sein. Die Dicke der Platten liegt zwischen 1 und 10 mm, bevorzugt zwischen 2 und 5 mm. Die mittlere Porengröße des porösen Materials beträgt zwischen 5 und 100, insbesondere zwischen 10 und 60 und bevorzugt 30 zwischen 20 und 45 Mikrometern.

In weiterer, vorteilhafter Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Blasfolienextrusionsanlage wird das poröse Material im Bereich des Kalibrierkorbes angeordnet, wobei mehrere vereinzelte Flächen aus porösem

Material dem Folienschlauch zugewandt sind. Die Gesamtheit dieser vereinzelten Flächen umschreibt die Außenhülle eines Zylinders, der in seinem Durchmesser variiert werden kann. Auf diese Weise können qualitativ hochwertigere Folienschläuche sogar mit variablen Durchmessern produziert werden. Vorteilhafterweise ist dabei zumindest ein Teil der Flächen in Umfangsrichtung des Folienschlauches gegeneinander verschoben. Ein Teil der Platten können innerhalb des Kalibrierkorbes aber auch die Außenhülle eines Konusses umschreiben und/oder zumindest bereichsweise in Transportrichtung der Folie konisch zulaufend ausgestaltet sein. Damit ist es möglich, auch einen Folienschlauch zu führen, der vor dem Einlaufen in den Kalibrierkorb noch einen größeren Durchmesser als den Innendurchmesser des Kalibrierkorbes aufweist, ohne dass der Folienschlauch an den Unterkanten der Platten hängen bleibt oder gar beschädigt wird. Aus gleichem Grunde können Teilbereiche einiger Platten, vorzugsweise an ihren Unterkanten, Anschrägungen aufweisen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen sowie der Zeichnung zu entnehmen. Die einzelnen Figuren zeigen:

- Fig. 1 eine Blasfolienextrusionsanlage gemäß dem Stand der Technik
- Fig. 2 Blaskopf, Kalibrierkorb und Flachlegeeinheit einer erfindungsgemäßen Blasfolienextrusionsanlage
- Fig. 3 Ansicht III-III aus Fig. 2.

20

Fig. 1 zeigt eine bekannte Blasfolienextrusionsanlage 1. Dem Einfüllstutzen 4 wird ein Kunststoff zugeführt, der dann in dem Extruder 3 plastifiziert wird. Die entstandene Masse wird über eine Verbindungsleitung 14 dem Blaskopf 5 zugeführt, welche einen Folienschlauch 9 bildet. Dabei verlässt der Folienschlauch 9 den Blaskopf 5 durch eine nicht sichtbare Ringdüse in Transportrichtung z. Aufgrund der Zuführung von Druckluft durch den Gebläsestutzen 12 wird der Folienschlauch unmittelbar nach Verlassen des Blaskopfes 5 aufgeweitet. Der Durchmesser des Folienschlauches 9 wird jedoch durch den Kalibrierkorb 20 begrenzt. Innerhalb des Kalibrierkorbes 20 wird der Folienschlauch 9 von Platten 28 geführt, durch welche Druckluft auf

den Folienschlauch gerichtet wird. Der Kalibrierkorb 20 besteht zudem aus einem Rahmen 21 und Querträgern 22 und 6. Nach dem Verlassen des Kalibrierkorbes 20 gelangt der Folienschlauch 9 in eine Flachlegeeinheit 21, in welcher der Folienschlauch nahezu oder vollständig zu einer doppelagigen Folienbahn umgeformt wird. Dabei wird der Folienschlauch 9 zwischen Paaren von Führungselementen 7, 13 geführt, die im Verlauf der Transportrichtung zu einen immer geringeren Abstand voneinander einnehmen. Die vollständige Flachlegung erfolgt durch eine Abquetschvorrichtung, die aus einem Paar von Abquetschwalzen 8 besteht. Die Folienbahn 9 kann nun durch eine nicht gezeigte Reversivvorrichtung geführt werden, oder, wie im Falle der gezeigten Vorrichtung, direkt über Umlenkwalzen 10 einer Wickelvorrichtung 11 zuführt werden, wo die Folienbahn 9 zu einem Wickel 12 verarbeitet wird.

Die Figuren 2 und 3 zeigen Ausschnitte einer erfindungsgemäßen Blasfolienextrusionsanlage 1. Im Bereich des Kalibrierkorbes 20 sind an einem Rahmen 25 mehrere Druckluftreservoir 26 angeordnet. Im Verlaufe der Transportrichtung  $z$  sind mehrere Druckluftreservoir 26 übereinander angeordnet. Ähnliche Druckluftreservoir 26 sind im Rahmen 25 der Flachlegeeinheit 21 befestigt, wobei jedoch zu betonen ist, dass in einer erfindungsgemäßen Blasfolienextrusionseinheit 1 auch entweder der Kalibrierkorb 20 oder die Flachlegeeinheit 21 in bekannter Weise ausgestaltet sein können. Die Druckluftreservoir 26 des Kalibrierkorbes 20 sind durch nicht gezeigte Stelltriebe relativ zum Folienschlauch in radialer Richtung verschieblich gelagert und definieren auf diese Weise den Durchmesser des Folienschlauches 9. Aus Fig. 3 ist zu erkennen, dass die Druckluftreservoir 26 über den Umfang des Kalibrierkorbes verteilt sind, wobei die auf den verschiedenen Ebenen angeordneten Druckluftreservoir 26 gegeneinander in Umfangsrichtung  $\phi$  des Folienschlauches 9 verschoben sind.

Die Druckluftreservoir 26 werden über nicht dargestellte Druckluftleitungen mit Druckluft versorgt, wobei die Druckluftreservoir 26 der Flachlegeeinheit 21 mit größerem Druck als die Druckluftreservoir des Kalibrierkorbes 20 belegt sein können, da zwecks Verformung die auf den Folienschlauch 9 ausgeübten Kräfte größer sein müssen. Auf der dem Folienschlauch 9 zugewandten Seite

10

sind die Druckluftreservoir 26 durch Platten aus porösem Material 27 verschlossen, durch deren Poren jedoch die Druckluft treten kann. Die Platten aus porösem Material 27 sind so angeordnet, dass die Druckluft eine Kraft auf den Folienschlauch 9 ausübt und diesen auf geringem, aber wohldefiniertem  
5 Abstand zu den Platten hält. Auf diese Weise wird der Folienschlauch 9  
lagegenau geführt.

**Bezugszeichenliste**

1	Blasfolienextrusionsanlage
2	
3	Extruder
4	Einfüllstutzen.
5	Blaskopf
6	Querträger
7	Führungselement
8	Abquetschwalze
9	Folienschlauch
10	Umlenkwalzen
11	Wickelvorrichtung
12	Wickel
13	Führungselement
14	Verbindungsleitung
15	Gebläsestutzen
16	
17	
18	
19	
20	Kalibrierkorb
21	Flachlegeeinheit
22	Querträger
23	
24	
25	Rahmen
26	Druckluftreservoir
27	Platten aus porösem Material 27
28	Platten
29	
z	Transportrichtung des Folienschlauches 9
φ	Umfangsrichtung des Folienschlauches

Windmöller & Hölscher KG  
Münsterstraße 50  
49525 Lengerich/Westfalen

23. März 2004

Unser Zeichen: 8476 DE - WEB/SCHN

---

### Blasfolienextrusionsanlage

---

#### **Patentansprüche**

1. Blasfolienextrusionsanlage (1) welche zumindest folgende Merkmale aufweist:
  - einen Blaskopf (5), der einen Folienschlauch (9) extrudiert,
  - eine Abquetschvorrichtung (8), welche den Folienschlauch (9) abquetscht,
  - Folienführungselemente (7, 13, 27, 28), welche (7, 13, 27, 28) den Folienschlauch (9) zwischen seiner Extrusion durch den Blaskopf und seiner Abquetschung führen,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Führungselemente (7, 13, 27, 28) ein poröses, vorzugsweise mikroporöses Material enthalten.
2. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach Anspruch 1  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das poröse Material gesintertes Material ist.
3. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das poröse Material metallische Bestandteile wie Kupfer oder Bronze aufweist.
4. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das poröse Material zwischen dem Transportweg der Folie und/oder des Fo-

lienschlauchs (9) und einem Druckluftreservoir oder einer Luftzuleitung derart angeordnet ist, dass Luft durch das poröse Material entweicht, wobei die austromende Luft eine Kraft auf die Folie ausübt.

5. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach vorstehendem Anspruch,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Luft, welche durch das poröse Material entweicht, gegenüber der Außenluft eine höhere oder niedrigere Temperatur aufweist.
6. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das poröse Material eine Dicke zwischen 1 und 10 mm aufweist.
7. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach dem vorstehenden Anspruch,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das poröse Material eine Dicke zwischen 2 und 5 mm aufweist.
8. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das poröse Material eine mittlere Porengröße zwischen 5 und 100 Micrometern aufweist.
9. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach dem vorstehenden Anspruch,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das poröse Material eine mittlere Porengröße zwischen 10 und 60 Micrometern aufweist.
10. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach dem vorstehenden Anspruch,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das poröse Material eine mittlere Porengröße zwischen 20 und 45 Micrometern aufweist.
11. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das poröse Material im Bereich des Kalibrierkorbes und/oder der Abquetschung angeordnet ist.

12. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**

das poröse Material im Bereich des Kalibrierkorbes (20) angeordnet ist, wobei mehrere vereinzelte Platten ausporösem Material (27) dem Folienschlauch zugewandt sind.

13. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

zumindest ein Teil der Platten ausporösem Material (27), der in Förderrichtung (z) des Folienschlauchs (9) gegeneinander versetzt ist, auch in Umfangsrichtung ( $\varphi$ ) des Folienschlauchs (9) gegeneinander verschoben ist.

14. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

zumindest ein Teil der Platten ausporösem Material (27) in Transportrichtung (z) des Folienschlauches zumindest bereichsweise konisch zulaufend ausgestaltet ist.

15. Blasfolienextrusionsanlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

zumindest ein Teil der Platten ausporösem Material (27) in Transportrichtung (z) des Folienschlauches zumindest bereichsweise Anschrägungen aufweist.

16. Verfahren zum Betrieb einer Blasfolienextrusionsanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 13

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Druck in dem Luftreservoir (26) und/oder der Luftleitung so eingestellt wird, dass alle Poren desporösen Materials durchströmt werden.

17. Verfahren zum Betrieb einer Blasfolienextrusionsanlage (1) nach dem vorstehenden Anspruch  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Druck in dem Luftreservoir (26) und/oder der Luftleitung so eingestellt wird, dass die Druckdifferenz zwischen dem Luftreservoir und/oder der Luftleitung und der Außenluft zwischen 10 Millibar und 1 Bar liegt.
18. Verfahren zum Betrieb einer Blasfolienextrusionsanlage (1) nach dem vorstehenden Anspruch  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Druck in dem Luftreservoir (26) und/oder der Luftleitung so eingestellt wird, dass die Druckdifferenz zwischen dem Luftreservoir (26) und/oder der Luftleitung und der Außenluft zwischen 20 und 200 Millibar liegt.
19. Verfahren zum Betrieb einer Blasfolienextrusionsanlage (1) nach dem vorstehenden Anspruch  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Druck in dem Luftreservoir (26) und/oder der Luftleitung so eingestellt wird, dass die Druckdifferenz zwischen dem Luftreservoir (26) und/oder der Luftleitung und der Außenluft zwischen 10 und 100 Millibar liegt.
20. Verfahren zum Betrieb einer Blasfolienextrusionsanlage (1) nach dem vorstehenden Anspruch  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Druck in dem Luftreservoir (26) und/oder der Luftleitung so eingestellt wird, dass die Druckdifferenz zwischen dem Luftreservoir (26) und/oder der Luftleitung und der Außenluft zwischen 30 und 90 Millibar liegt.
21. Verfahren zum Betrieb einer Blasfolienextrusionsanlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die verwendete Luft erwärmt oder gekühlt wird.

Si & Hölscher KG  
Münsterstraße 50  
49525 Lengerich/Westfalen

19. März 2004

Unser Zeichen: 8476 DE - WEB/SCHN

---

### Blasfolienextrusionsanlage

---

### Zusammenfassung

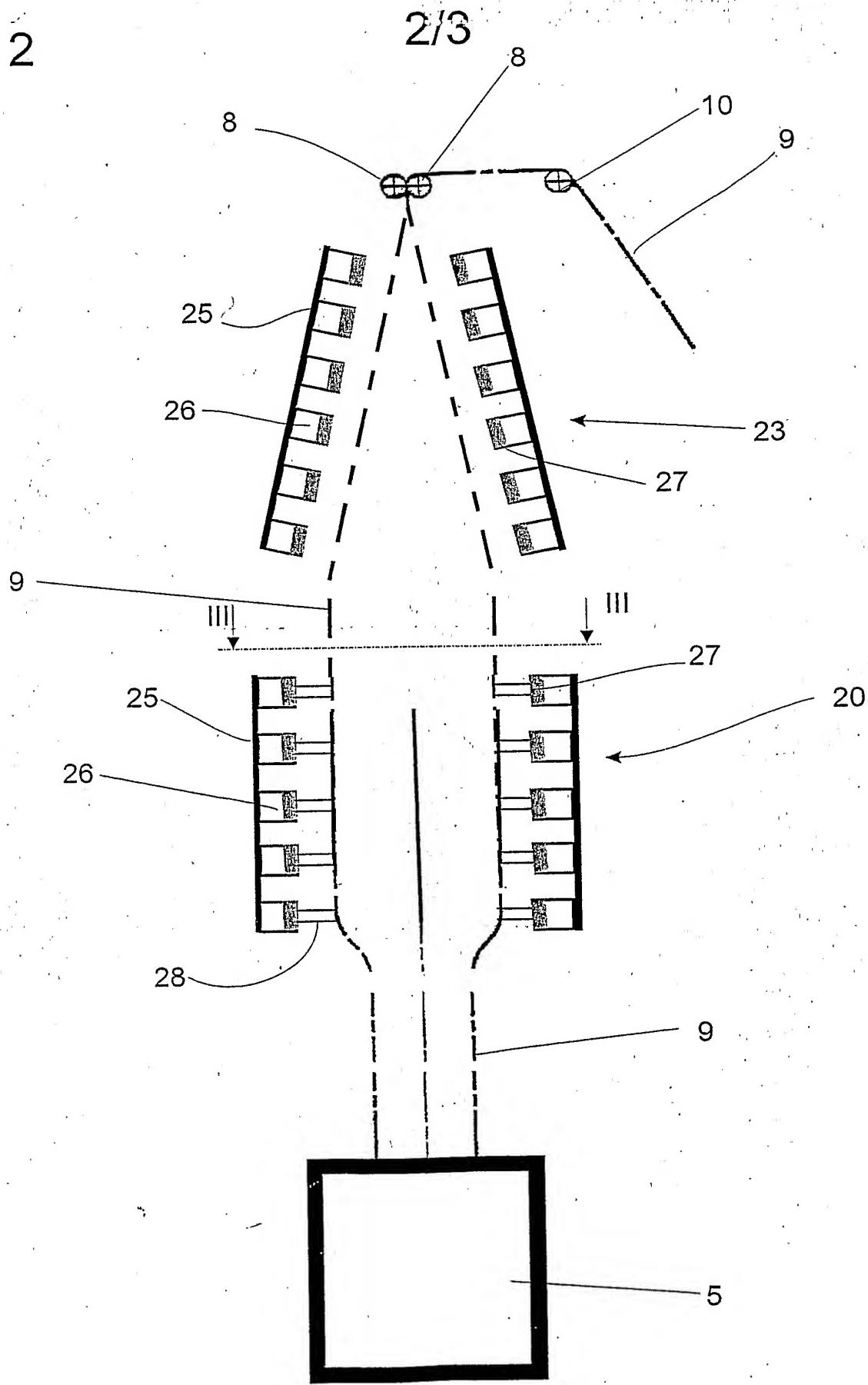
Die Erfindung beschreibt eine Blasfolienextrusionsanlage (1), welche als Merkmale einen Blaskopf (5) aufweist, der einen Folienschlauch (9) extrudiert, ferner eine Abquetschvorrichtung (8), welche den Folienschlauch (9) abquetscht und weiterhin Folienführungselemente (7,13,27,28), welche den Folienschlauch (9) zwischen seiner Extrusion durch den Blaskopf und seine Abquetschung führen.

Erfinderisch ist, dass die Führungselemente (7,13,27,28) ein poröses, vorzugsweise mikroporöses Material enthalten.

(Figur 2)

Figur 2

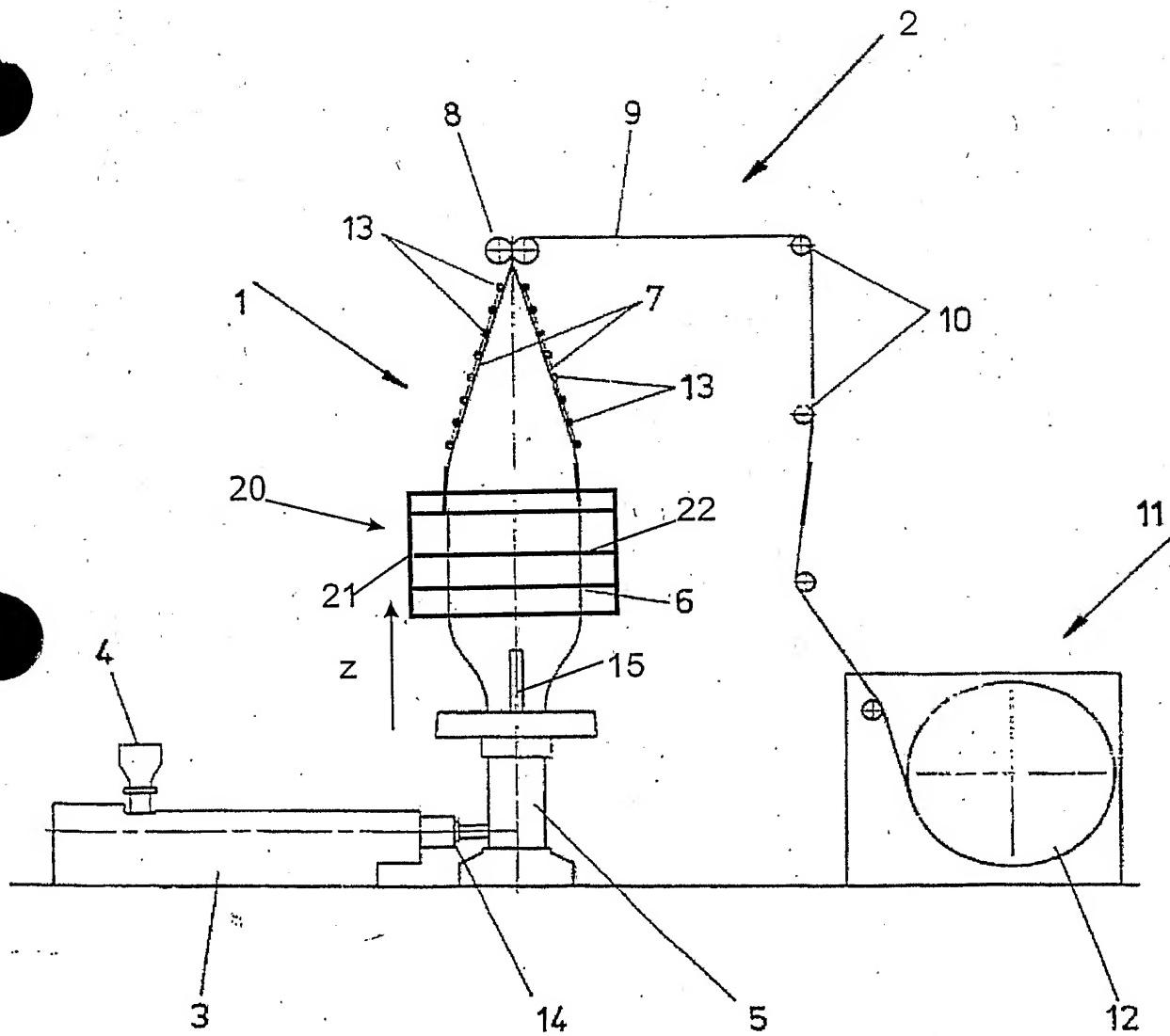
4



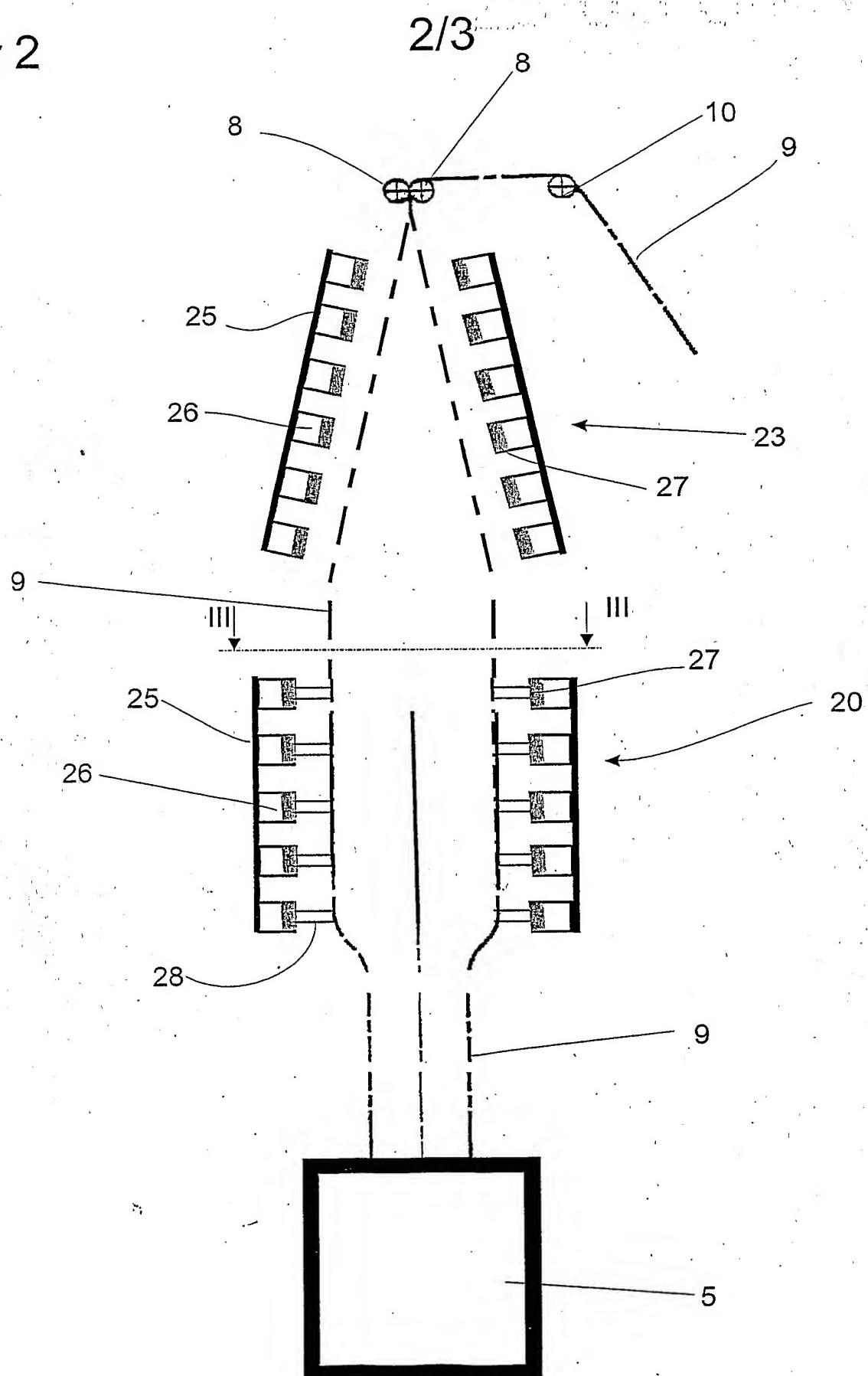
1/3

Figur 1

## Stand der Technik



Figur 2



3/3

Figur 3

